



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : H02K 7/06, F16H 25/20	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/42697 (43) Date de publication internationale: 13 novembre 1997 (13.11.97)
---	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00797

(22) Date de dépôt international: 6 mai 1997 (06.05.97)

(30) Données relatives à la priorité:
96/05614 6 mai 1996 (06.05.96) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): KOLLMORGEN ARTUS [FR/FR]; Chemin du Champ-des-Martyrs, F-49240 Avrillé (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US seulement): QUESNE, Patrick [FR/FR]; 8, rue du Fiacre, F-49000 Ecoffant (FR).

(74) Mandataires: THEVENET, Jean-Bruno etc.; Cabinet Beau de Loménie, 158, rue de l'Université, F-75007 Paris (FR).

(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, brevet ARIPO (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: LINEAR ACTUATING GEAR FOR SEAT ELEMENT

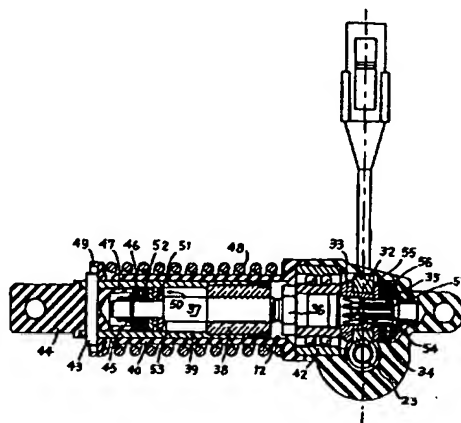
(54) Titre: ACTIONNEUR LINEAIRE D'UN ELEMENT DE SIEGE

(57) Abstract

The invention discloses a linear actuator comprising a DC motor controlled from a control unit. The driving shaft of this actuator is linked by connecting means to a worm screw shaft (23) directly meshing with a toothed wheel (32) in the axis of which is mounted a linking shaft (36), a portion of which forms a screw and co-operates with a nut (38) secured to an anchoring device (44) to which is connected the unit to be controlled in such a way that the rotating movement of the driving shaft directly generates a linear translation movement of the anchoring device, force limiting means being further provided to avoid the screw being blocked at the end of travel of the linking shaft. These force limiting means comprise a set of spring washers (52) mounted on the free end of the linking shaft (36) between a first element (53) secured to this shaft and a second element acting as a stop (45, 46), such that the accumulated kinetic energy at the end of travel is immediately restored in the opposite direction avoiding the risk of blocking the screw.

(57) Abrégé

L'invention concerne un actionneur linéaire comportant un moteur à courant continu commandé à partir d'un ensemble de commande. L'arbre moteur de cet actionneur est relié par des moyens de liaison à un arbre formant vis sans fin (23) en prise directe avec une roue dentée (32) dans l'axe de laquelle est monté un arbre de liaison (36) dont une partie formant vis (37) coopère avec un écrou (38) solidaire directement d'un dispositif d'ancrage (44) auquel est relié l'organe à commander, de telle sorte que le mouvement de rotation de l'arbre moteur entraîne un mouvement linéaire de translation du dispositif d'ancrage, des moyens de limitation d'effort étant en outre prévus pour éviter un blocage de l'écrou en fin de course de l'arbre de liaison. Ces moyens de limitation d'effort comportent un ensemble de rondelles élastiques (52) montées à l'extrémité libre de l'arbre de liaison (36) entre un premier élément (53) solidaire de cet arbre et un second élément formant butée (45, 46), de telle sorte que l'énergie cinétique accumulée en fin de course est immédiatement restituée lors d'une commande en sens inverse sans risque de blocage de l'écrou (38).



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroon	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Actionneur linéaire d'un élément de siège

Domaine de l'invention

La présente invention concerne un actionneur linéaire destiné à commander un élément de siège, comme un élément de lombaire ou un élément de tête, par exemple d'un siège passager de première classe ou de classe affaire d'un aéronef.

Art antérieur

Actuellement, il est connu pour commander les éléments de siège passager de recourir à un moteur asynchrone alimenté à partir du réseau alternatif 115 V/400 Hz de l'aéronef. Toutefois, le recours à un tel moteur comporte un certain nombre d'inconvénients. Tout d'abord, le rendement électromécanique d'une telle motorisation est faible et la présence d'une tension élevée au niveau du siège passager est une source de difficultés (notamment en cas de défaut d'isolation). Ensuite, ce moteur, de par sa vitesse de rotation élevée, génère des bruits de fonctionnement très importants. De même, la technique de motorisation asynchrone permet difficilement un contrôle des paramètres moteur et donc ne permet pas d'envisager des mesures de sécurité simples en cas de blocage non désiré de l'élément de siège commandé. Enfin, l'encombrement de cet actionneur peut être important du fait des rapports de réduction élevés existant entre le moteur et cet élément de siège commandé.

Définition et objet de l'invention

La présente invention a pour objet de palier les inconvénients précités en proposant un actionneur linéaire d'un élément de siège très fiable, peu bruyant et de grande sécurité pour l'utilisateur.

Ces buts sont atteints par un actionneur linéaire comportant un moteur à courant continu commandé à partir d'un ensemble de commande et dont l'arbre moteur est relié par des moyens de liaison à un arbre formant vis sans fin, cet arbre formant vis sans fin étant en prise directe avec une roue dentée dans l'axe de laquelle est monté un arbre de liaison dont une partie formant vis coopère avec un écrou solidaire d'un dispositif d'ancrage auquel est relié l'organe à commander, de telle sorte que le mouvement de rotation de l'arbre moteur entraîne directement un mouvement linéaire de translation du dispositif d'ancrage, des moyens de limitation d'effort étant en outre prévus pour éviter un blocage de l'écrou en fin de course de l'arbre de liaison.

Cette structure simplifiée permet de réaliser un actionneur de petites dimensions particulièrement fiable et doté d'un faible coût. L'absence de moyens de réduction spécifiques à plusieurs étages permet de limiter considérablement les bruits de fonctionnement. Un simple changement du
5 nombre de dents de la roue dentée suffit à changer la vitesse linéaire de cet actionneur ; de même, une modification de la longueur de l'arbre de liaison suffit à permettre un changement de sa course.

Les moyens de limitation d'effort comportent avantageusement un ensemble de rondelles élastiques monté à l'une extrémité libre de l'arbre de
10 liaison entre un premier élément solidaire de cet arbre et second élément formant butée, de telle sorte que l'énergie cinétique accumulée en fin de course est immédiatement restituée lors d'une commande en sens inverse sans risque de blocage de l'écrou. Le premier élément peut par exemple être constitué par une butée à billes.

15 L'écrou peut être relié au dispositif d'ancrage au moyen d'un tube cylindrique glissant dans un fourreau et solidaire du dispositif d'ancrage par une goupille.

L'actionneur peut comporter en outre des moyens de limitation de couple permettant une désolidarisation de l'arbre de liaison avec l'arbre
20 moteur lorsque un obstacle quelconque interdit le déplacement du dispositif d'ancrage.

Avantageusement, ces moyens de limitation de couple comprennent une bague disposée entre l'arbre de liaison et la roue dentée, comportant des cannelures sur sa partie interne en liaison avec l'arbre de liaison et montée
25 libre à l'intérieur de la roue dentée au niveau de sa partie externe, la roue dentée étant maintenue contre la bague au moyen d'un ensemble de serrage élastique.

L'actionneur linéaire selon l'invention peut comporter en outre un ressort de compensation dont une extrémité prend appui sur une partie du
30 corps de l'actionneur et dont l'autre extrémité agit à l'encontre d'une entretoise formant butée solidaire du dispositif d'ancrage.

De préférence, les moyens de liaison entre l'arbre moteur et l'arbre formant vis sans fin comportent une goupille traversant l'arbre formant vis
sans fin et dont une rainure coopère avec un méplat pratiqué à l'extrémité de
35 l'arbre moteur.

L'actionneur linéaire selon l'invention est plus particulièrement destiné à la commande d'élément de siège, notamment de siège d'aéronef, sans que ce type particulier de transport ne soit limitatif.

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront décrits ci-après en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

5 la figure 1 est une vue en perspective de l'actionneur linéaire d'un élément de siège selon l'invention,

la figure 2 est une vue en coupe d'une première partie de l'actionneur linéaire de la figure 1,

la figure 3 est une vue en coupe selon le plan III-III de la figure 2, et

10 la figure 4 montre l'actionneur linéaire de la figure 1 appliqué à un élément de lombaire d'un siège passager d'aéronef.

Description détaillée d'un mode de réalisation préférentiel

15 Un actionneur linéaire d'un élément de siège, par exemple un élément de lombaire (voir figure 4), tel que illustré sur la figure 1, comporte essentiellement deux parties cylindriques 1, 2 disposées perpendiculairement et une partie d'alimentation et de commande électriques 3 de cet actionneur.

20 La première partie cylindrique 1 de l'actionneur, représentée en élévation coupe sur la figure 2, comporte un corps 11 formant carter traversé de part en part et comprenant des premier 12 et second 13 alésages internes de diamètres différents. Le premier alésage interne 12, de plus grand diamètre, est destiné à recevoir un moteur à courant continu 14 formé classiquement par un rotor 15 entouré d'un stator 16. L'arbre moteur 17
25 solidaire du rotor 15, est muni à l'une de ses deux extrémités d'un collecteur 18 sur lequel vient frottée une broche 19 comportant les balais et ressorts de balais. La liaison électrique avec la partie d'alimentation et de commande 3 est assurée au niveau d'un circuit imprimé 20 fixé sur la broche 19 et relié au stator 16 par des premiers moyens de serrage, par exemple des vis 21. Un
30 couvercle 22 vient fermer l'alésage 12 et isoler le moteur 14 de l'environnement extérieur. L'arbre moteur 17 est relié à sa seconde extrémité, de façon solidaire, à un arbre 23 formant vis sans fin dans sa partie centrale et s'étendant à l'intérieur du second alésage 13 de plus petit diamètre. Cette liaison solidaire est assurée par une goupille 24 traversant
35 l'arbre 23 et comportant une rainure centrale 25 destinée à coopérer avec un méplat 26 pratiqué au niveau de la seconde extrémité de l'arbre moteur. L'arbre moteur et l'arbre formant vis qui le prolonge sont supportés en rotation dans le corps de l'actionneur 11 par trois roulements, de type à

billes 27, 28, 29, disposés respectivement aux deux extrémités de l'arbre moteur 17 et à l'extrémité libre de l'arbre formant vis sans fin 23. Enfin, le second alésage 13 est également fermé, au niveau de l'extrémité libre de l'arbre formant vis 23, par un couvercle 30 fixé au corps de l'actionneur 11 par des seconds moyens de serrage, par exemple des vis 31. Une roue dentée 32 (en bronze par exemple) d'axe perpendiculaire à l'axe de l'arbre moteur 17 engrène directement la partie centrale formant vis sans fin de l'arbre 23.

Sur la figure 3, qui est une vue en coupe selon le plan III-III de la figure 2, on reconnaît l'arbre 23 dont la partie centrale est en prise avec la roue dentée 32. Cette roue est montée libre sur une bague 33 comportant un brochage interne 34 (la liaison entre la bague et la roue étant assurée par simple friction), destiné à recevoir une première extrémité cannelée 35 d'un arbre de liaison 36. Cet arbre comporte, sur sa partie centrale, une vis taillée 37 sur laquelle peut se déplacer linéairement un écrou 38 solidaire (par exemple par sertissage) de l'extrémité d'un tube cylindrique 39 pouvant glisser dans un fourreau 40. L'arbre de liaison 36 est supporté en rotation dans le fourreau 40 et le corps de l'actionneur 11 dont il est solidaire par des troisièmes moyens de serrage, par exemple des vis 41 (voir figure 1), au moyen d'un roulement à billes 42. L'extrémité libre du tube 39 est relié, par exemple par une goupille 43, à un dispositif d'ancrage 44 destiné à recevoir l'élément de siège à commander. A l'extrémité libre de l'arbre de liaison 36 est intégré un dispositif de butée non coinçante 50 dont une bague formant épaulement externe 46, maintenue sur l'arbre par un écrou autofreinant 45, est mis en butée contre une partie annulaire interne 47 du dispositif d'ancrage 44. Le fourreau 39 est entouré extérieurement par un ressort de compensation 48 qui prend appui d'une part sur le corps de l'actionneur (ou comme représenté sur un épaulement de ce fourreau) et d'autre part sur une entretoise 49 formant butée montée sur le tube cylindrique 39 et dans une rainure de laquelle la goupille 43 vient se placer.

Le limiteur d'effort anti-coinçement 50 comporte d'une part une butée à billes 51 et d'autre part un premier empilage de rondelles élastiques 52, l'ensemble étant placé entre un épaulement 53 de l'arbre 36 et la bague d'extrémité 46 de cet arbre. Cet arbre 36 comporte également un limiteur de couple 54 placé au niveau de son extrémité cannelée 35 et formé par une pièce 55 en forme de récipient et au fond de laquelle est pratiquée une ouverture pourvue de cannelures pour coopérer avec cette extrémité cannelée, le récipient étant rempli par un second empilage de rondelles

élastiques 56 sur lesquelles vient se presser un écrou 57 vissé sur l'arbre de liaison 36.

Le fonctionnement de l'actionneur selon l'invention est le suivant. Un ordre de déplacement de l'actionneur est adressé à celui-ci depuis un ensemble électronique de commande (non représenté) au travers de la partie d'alimentation et de commande 3. Pendant la durée de validité de cet ordre, le moteur à courant continu 14 est actionné (dans un sens ou l'autre selon le sens du courant de commande), ce qui provoque une rotation de son arbre moteur 17 et donc également une rotation simultanée de l'arbre formant vis 23 qui lui est lié par les moyens de liaison formés de l'ensemble goupille/méplat 24, 25, 26. La rotation de la vis sans fin provoque à son tour une rotation de la roue dentée 32 qui va entraîner (par un effet de friction) une rotation de l'arbre de liaison 36 au travers de la bague 33. L'ensemble vis-écrou 37, 38 va transformer le mouvement de rotation de l'arbre 36 en un mouvement de déplacement linéaire de l'écrou 38 qui va ainsi pousser (ou tirer selon le sens du courant de commande) le tube 39 (qui va glisser dans le fourreau 40) et donc le dispositif d'ancrage 44 qui lui est lié par la goupille 43. Cette transformation du mouvement de rotation en un mouvement de translation est rendue possible par le fait que l'écrou 38 est bloqué en rotation par le biais de la fixation de l'ancrage 44 à la structure du siège 63 (voir figure 4). Mais bien entendu, ce blocage en rotation peut être assuré par un dispositif interne à l'actionneur.

En fin de course (dispositif d'ancrage entièrement sorti), l'écrou 38 va venir en contact avec la butée à billes 51 qui va alors presser les rondelles élastiques 52 (dans l'autre sens l'écrou va venir en butée contre la bague 46 et presser alors les rondelles 52). Une détection, au niveau de l'ensemble de commande, de l'augmentation de courant résultant de l'effort supplémentaire exercé par le moteur pour vaincre la résistance de la butée ainsi créée fournit un signal simple pour la commande de l'arrêt de ce moteur. Ce dispositif de coupure par détection de courant remplace très avantageusement les dispositifs de fin de course classiques à micro-contacts. Il ne nécessite en effet aucun réglage (initialisation) des contacts ni câblage spécifique. Il peut de plus fonctionner même à mi-course en cas de blocage de l'ancrage 44. En outre, l'énergie cinétique accumulée pendant cette période de déplacement de fin de course va faciliter un retour de l'arbre 36 dans la position opposée, sans risquer un blocage de l'écrou 38, lors d'une commande en sens inverse. On notera aussi l'action du limiteur de couple qui provoque une désolidarisation de la roue dentée 32 d'avec l'arbre

de liaison 36, afin d'éviter une rupture des constituants de l'actionneur, lorsque par exemple un obstacle s'oppose au déplacement du dispositif d'ancrage (donc de l'arbre de liaison), sous l'effet des forces exercées d'une part au niveau du dispositif d'ancrage et d'autre part au niveau du moteur
5 (force de serrage de la roue dentée 32 contre la bague 33 exercée par l'ensemble 55, 56, 57).

La figure 4 montre un exemple d'application de l'actionneur linéaire selon l'invention à un élément de lombaire d'un siège passager d'un aéronef.

Bien entendu, il est clair que cet actionneur linéaire peut tout aussi
10 bien être utilisé par exemple pour la commande d'un élément de tête d'un tel siège ou tout autre élément de siège analogue. De même, rien ne s'oppose à ce que cet actionneur soit utilisé au niveau d'un siège pilote d'un aéronef ni de tout autre siège devant être motorisé, comme par exemple les sièges utilisés dans les transports ferroviaires (notamment trains à grandes
15 vitesses), routiers (cars de grand tourisme) ou fluviaux (sièges des navigateurs notamment), voire même les fauteuils de confort d'appartement. En effet, la fiabilité de la structure de l'invention, la possibilité de modifier très simplement le rapport de réduction pour adapter la vitesse linéaire, ou le dimensionnement (100x90x30mm) comme la légèreté (moins de 300g pour
20 les dimensions précitées) de l'actionneur le prédispose à de nombreuses applications pour la motorisation de tout type de siège.

Comme le montre la figure 4, l'élément de lombaire comporte essentiellement une plaque profilée 58 destinée à épouser la courbure dorsale du passager utilisateur du siège. Cette plaque est montée sur deux
25 bras 59 articulés sur un élément support 60 dont la rotation autour d'un axe 61 est réalisée en fonction du déplacement linéaire de l'arbre de liaison 36 solidaire du dispositif d'encrage 44 auquel est fixé cet élément support. L'actionneur 1,2 est monté quant à lui sur une base 62 reliée à la structure du siège 63.

30

REVENDICATIONS

1. Actionneur linéaire comportant un moteur à courant continu (14) commandé à partir d'un ensemble de commande et dont l'arbre moteur (17) est relié par des moyens de liaison (24, 25, 26) à un arbre formant vis sans fin (23), cet arbre formant vis sans fin (23) étant en prise directe avec une roue dentée (32) dans l'axe de laquelle est monté un arbre de liaison (36) dont une partie formant vis (37) coopère avec un écrou (38) solidaire d'un dispositif d'ancrage (44) auquel est relié l'organe à commander, de telle sorte que le mouvement de rotation de l'arbre moteur (17) entraîne directement un mouvement linéaire de translation du dispositif d'ancrage (44), des moyens de limitation d'effort étant en outre prévus pour éviter un blocage de l'écrou (38) en fin de course de l'arbre de liaison (36).

2. Actionneur linéaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que ces moyens de limitation d'effort comportent un ensemble de rondelles élastiques (52) monté à l'extrémité libre de l'arbre de liaison (36) entre un premier élément (53) solidaire de cet arbre et second élément formant butée (45, 46), de telle sorte que l'énergie cinétique accumulée en fin de course est immédiatement restituée lors d'une commande en sens inverse sans risque de blocage de l'écrou (38).

3. Actionneur linéaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier élément est constitué par une butée à billes (51).

4. Actionneur linéaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un ressort de compensation (48) dont une extrémité prend appui sur une partie (40) du corps de l'actionneur et dont l'autre extrémité agit à l'encontre d'une entretoise formant butée (49) solidaire du dispositif d'ancrage (44).

5. Actionneur linéaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de liaison entre l'arbre moteur (17) et l'arbre formant vis sans fin (23) comportent une goupille (24) traversant l'arbre formant vis sans fin (23) et dont une rainure (25) coopère avec un méplat (26) pratiqué à l'extrémité de l'arbre moteur (17).

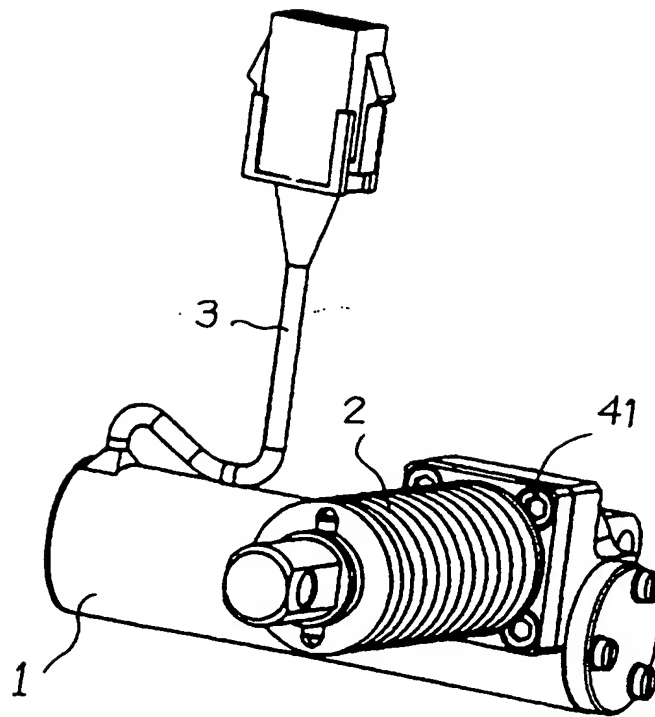
6. Actionneur linéaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens de limitation de couple permettant une désolidarisation de l'arbre de liaison (36) avec l'arbre moteur (17) lorsque un obstacle quelconque interdit le déplacement du dispositif d'ancrage (44).

7. Actionneur linéaire selon la revendication 6, caractérisé en ce que ces moyens de limitation de couple comprennent une bague (33)

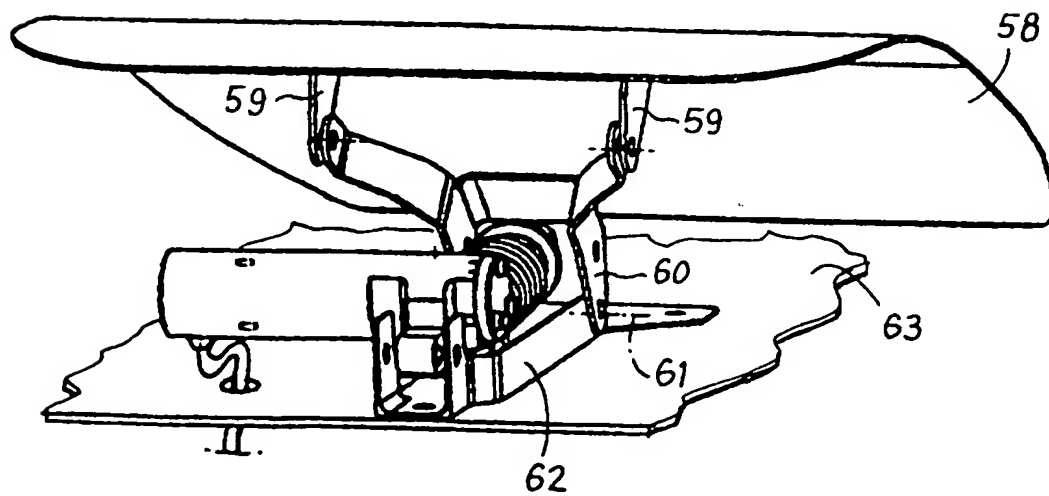
disposée entre l'arbre de liaison (36) et la roue dentée (32), comportant des cannelures sur sa partie interne en liaison avec l'arbre de liaison et montée libre à l'intérieur de la roue dentée au niveau de sa partie externe, la roue dentée (32) étant maintenue contre la bague (33) au moyen d'un ensemble de serrage élastique (54).

8. Actionneur linéaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écrou (38) est relié au dispositif d'ancrage (44) au moyen d'un tube cylindrique (39) glissant dans un fourreau (40) et solidaire du dispositif d'ancrage par une goupille (43).

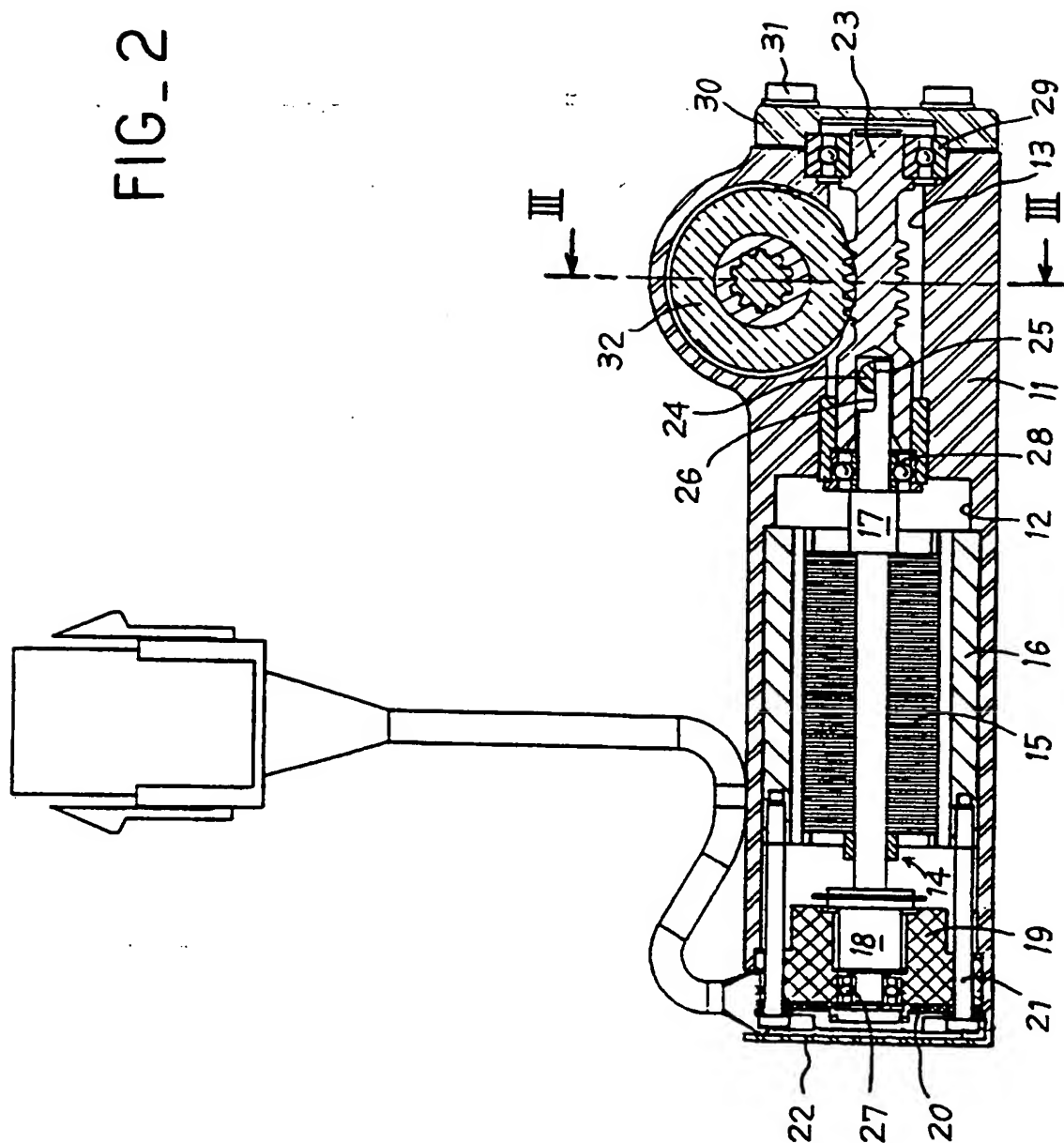
10 9. Application de l'actionneur linéaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 à la commande d'un élément de siège, par exemple élément de lombaire d'un siège passager de première classe ou de classe affaire d'un aéronef.



FIG_1



FIG_4



FIG_3

